

특정감사

감 사 보 고 서

- 가스기반시설 안전 및 관리 실태 -



Ministry of Trade,
Industry and Energy

2017. 2.

감 사 원

감 사 원 통 보

제 목 가스공급시설(건축물) 내진설계 기준 미흡

소 관 기 관 산업통상자원부

조 치 기 관 산업통상자원부

내 용

1. 업무 개요

산업통상자원부는 「도시가스사업법」 제17조의4의 규정에 따라 가스기술기준 위원회로 하여금 시설·가스·검사 등에 관한 상세기준을 정할 수 있도록 하고 있고, 위 상세기준에 따라 한국가스공사는 공급관리소¹⁾를, 일반도시가스사업자²⁾는 정압기실을 각각 설치·운영³⁾하고 있다.

한국가스공사의 공급관리소에는 가스설비의 이상 유무를 실시간으로 감지하고 제어기능을 하는 제어동, 노출 가스배관 및 정압설비가 있는 정압동, 가스배관 내 이상 압력 작용 등 긴급사유 발생 시 가스를 대기 중으로 방출하는 방산탑 등의 건축물과 공작물이 있으며, 일반도시가스사업자의 정압기실에는 노출 가스 배관 및 도시가스 압력을 사용처에 맞게 낮추어 주는 정압설비가 있다.

2. 판단 기준

-
- 1) 「가스도매사업 정압기(지) 및 밸브기지의 시설·기술·검사 기준」 1.3 ‘용어정의’에서 정하고 있는 정압기지(제어동, 정압동, 방산탑) 및 밸브기지(제어동, 방산탑)
 - 2) 「도시가스사업법」 제3조에 따라 시·도지사에게 일반도시가스사업 허가를 받은 서울도시가스주식회사 등 전국 33개 사업자
 - 3) 한국가스공사의 경우 「가스도매사업 정압기(지) 및 밸브기지의 시설·기술·검사 기준」에 따라 가스시설을 설치·운영하고 있고, 일반도시가스사업자의 경우 「일반도시가스사업 정압기의 시설·기술·검사 기준」에 따라 정압기실을 설치·운영하고 있음

도시가스배관은 구 「도시가스안전관리기준 통합고시」(구 산업자원부 고시 제 1999-100호, 2008년 ‘가스시설 내진설계 기준’ 및 ‘가스배관 내진설계 기준’으로 분리) 등에 따라 2000년부터 사용압력 및 배관 손상에 따른 공공의 피해 정도를 고려하여 ‘내진 특등급’, ‘내진1등급’, ‘내진2등급’으로 분류⁴⁾하고 내진설계를 하도록 되어 있다.

한편 2002년 한국지진공학회가 구 산업자원부에 제출한 “도시가스시설의 지진방재대책 최종보고서” 7.2 ‘기존시설물의 내진성능확보’에 따르면 각 공급관리소 내 제어동 등 건축물과 정압기실(이하 “가스공급시설 건축물”이라 한다)의 경우 특별한 내진설계 규정이 제시되어 있지 않으므로 내진성능 검토가 필요하며, 성능이 부족한 것으로 판단될 때는 건물의 보수·보강이 이루어져야 한다는 의견이 제시된 바 있다.

따라서 가스공급시설 건축물을 건축하고자 할 때에는 지진 발생 시 건축물 붕괴에 따른 배관 등 가스시설의 손상 및 기능 상실을 막기 위하여, 해당 건축물과 기능적 또는 물리적으로 연관된 가스시설의 내진성능 수준 이상으로 설계·시공하여야 하고 내진설계 없이 건축된 기존 건축물도 이와 동등한 수준으로 내진보강을 하는 것이 타당하다.

3. 감사결과 확인된 문제

그런데도 산업통상자원부는 「가스시설 내진설계 기준」(구 지식경제부 공고 제 2008-379호) 2.1 ‘적용대상’ 등에 기존 또는 신축 가스공급시설 건축물에 대하여는 내진보강이나 설계를 의무화하지 않고⁵⁾ 있어 2016년 11월 감사원 감사일 현재까지

4) 내진특등급은 가스도매사업자(한국가스공사)의 제조소의 경계 외면으로부터 최초로 설치되는 차단장치 또는 분기점에 이르는 최고사용압력이 6.9MPa 이상인 배관, 내진1등급은 내진특등급 이외의 고압배관 및 일반도시가스사업자 소유의 최고사용압력 0.5MPa 이상인 배관 등, 내진2등급은 내진특등급 및 내진1등급 이외의 배관

5) 「건축법」 제48조 등에 따르면 건축물의 층수가 3층 이상인 건축물 등을 건축하고자 하는 자는 건축물의 구조안전 및 내진설계 확인 서류를 허가권자에게 제출(공작물의 경우에도 이를 준용)하도록 되어 있으나, 가스공급시설

한국가스공사는 공급관리소 내 건축물 768개⁶⁾ 중 359개⁷⁾(46%, 2000년 이후 신축 162개)에 대한 구조계산서 등 관련 서류를 보존하지 않아 내진설계 여부를 알 수 없게 관리하고 있고, 일반도시가스사업자는 정압기실 4,171개⁸⁾(2000년 이후 신축 2,398개) 모두를 내진설계 없이 건축하였거나 내진보강을 하지 않고 있다.

그 결과 감사원 감사기간(2016. 11. 7.~12. 2.) 중 위 내진설계 없이 건축된 건축물 중에서 규모와 구조형식 등을 고려⁹⁾하여 선정한 17개 건축물을 대상으로 내진성능 예비평가¹⁰⁾를 실시(평가기관: 한국시설안전공단)한 바 [별표 1] “가스공급시설 건축물 내진성능 예비평가 결과” 및 [별표 2] “구조부재의 손상상태에 따른 성능수준 및 성능수준의 정의”와 같이 규모 6.0~6.5의 지진 발생 시 한국가스공사 ▲▲관리소 제어동 등 6개 제어동은 부분적인 붕괴 혹은 전면적인 붕괴가 발생(붕괴위험)하거나 구조물이 심각한 피해를 입어 여진에 의한 붕괴가 발생할 수 있는 수준(내진2등급 3개)인 것으로 확인되었고, 한국가스공사 △△관리소 방산탑(철근콘크리트조)¹¹⁾ 및 주식회사 <<도시가스 ♡♡♡국제정압기실(조적조)¹²⁾도 구조물이 심각한 피해를 입는 수준(내진2등급)인 것으로 확인되는 등 총 8개 건축물의 내진성능이 적정 내진성능¹³⁾인 ‘내진1등급’보다 낮은 ‘내진2

건축물의 경우 대부분 1층으로 되어 있어 위 법에 따른 내진설계 대상 규모에 해당되지 않음

6) 제어동 358개, 정압동 147개, 방산탑 263개 등 총계 768개

7) 제어동 145개, 정압동 81개, 방산탑 133개 등 총계 359개이고 이 건축물에 대한 구조계산서 등 관련 서류를 보존하지 않고 있어 내진설계 여부를 확인할 수 없음(도면은 있음)

8) 일반도시가스사업자의 정압기실의 경우 총 5,474개이나 캐비닛 형 구조의 정압기실 1,303개는 지진으로 무너지지 않는 성질을 감안하여 제외

9) 평균 규모(제어동: 181㎡, 정압동: 375㎡, 방산탑: 25㎡, 정압기실: 15㎡) 및 구조형식 등을 고려하여 선정

10) 내진성능 평가는 예비평가, 1단계 상세평가, 2단계 상세평가 등 3단계로 나뉘는데 내진성능 예비평가는 간단한 자료를 토대로 내진성능 상세평가의 필요성을 판단하기 위한 목적으로 실시하며, 예비평가 결과를 만족하지 못할 경우 내진성능에 문제가 있을 가능성이 높으므로 상세평가를 통한 정밀한 평가가 권장됨

11) 층간변형각이 ‘내진특등급’ 및 ‘내진1등급’의 허용변형각을 초과, 철근콘크리트조 방산탑의 경우 전국에 28개가 있는 것으로 조사

12) 일반도시가스사업자 소유의 조적조(벽돌 등을 쌓아 올려 벽을 만드는 건축 구조 형식) 정압기실의 경우 전국에 492개가 있는 것으로 조사

등급' 또는 '붕괴위험' 수준인 것으로 확인되었다.

관계기관 의견 산업통상자원부는 기존 가스시설 건축물에 대해서 내진성능 평가 용역을 추진하여 평가 결과에 따라 보수·보강 등의 필요한 조치를 하고, 관계부서 협의를 통해 건축물의 내진설계 기준 도입 등을 추진하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 산업통상자원부장관은 한국가스공사의 공급관리소 내 제어동, 정압동, 방산탑 및 일반도시가스사업자의 정압기실의 건축물 신축 시 내진설계를 의무화하도록 「건축법」상 「건축물 내진설계 기준」 등을 개정하고, 한국가스공사 및 일반도시가스사업자 등 기존 건축물에 대해서 내진성능을 평가하여 그 결과에 따라 보수·보강하도록 하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

13) 제어동 및 방산탑이 손상될 경우 공급관리소 내 가스배관(내진 1등급)의 기능 수행 등에 부정적인 영향을 끼치는 것을 고려해 제어동 및 방산탑도 '내진 1등급' 이상으로 내진성능을 확보하도록 하는 것이 타당하고, ㄷㄷㄷ 국제정압기실의 경우에도 '내진 1등급'으로 설계하여야 하는 가스배관(최고사용압력이 0.9MPa)이 인입되므로 '내진 1등급' 이상으로 내진성능을 확보하도록 하는 것이 타당

감 사 원 통 보

제 목 특정가스사용시설 중압배관 관리 부적정

소 관 기 관 산업통상자원부

조 치 기 관 산업통상자원부

내 용

1. 업무 개요

산업통상자원부는 「도시가스사업법 시행령」 제26조 제3항, 「도시가스 사용시설의 시설·기술·검사 기준」(산업통상자원부 공고 제2016-545호) 등에 따라 한국가스안전공사 등으로 하여금 특정가스사용시설 중 매설배관 등에 대한 설치·사용단계에서의 정기검사 등 안전관리 업무를 수행하도록 하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「도시가스사업법」 제3조 제7항의 규정에 따라 사업허가를 받은¹⁴⁾ 도시가스사업자가 사용자에게 도시가스를 공급하기 위한 중압배관¹⁵⁾(운용압력 0.3~0.8MPa, 이하 “사업자 중압배관”이라 한다)을 설치할 경우 같은 법 시행규칙 제23조 제2항 제2호 등의 규정에 따라 한국가스안전공사가 사업자 중압배관 전체에 대해 시공감리를 하고, 준공 이후 사용단계에서 사용기간에 따라 기밀시험, 정밀안전진단 등을 정기적으로 실시하는 등 안전관리가 체계적으로 이루어지고

14) 시·도지사 등이 도시가스사업을 적절하게 수행하는 데 필요한 재원, 기술적 능력과 도시가스를 안정적으로 공급하기 위한 시설을 설치하고 유지할 수 있는 능력 등을 검토하고 사업허가

15) 「도시가스사업법 시행규칙」 제2조 제7항에 따르면 0.1MPa 이상 1.0MPa 미만의 내압력이 작용하는 배관 등을 중압배관이라 함

있다.

한편, 「도시가스사업법 시행규칙」 제20조의2 제1항의 규정에 따라 가스사용량이 많거나 시·도지사가 안전관리를 위하여 필요하다고 인정하여 지정한 특정 가스사용시설의 중압배관¹⁶⁾(이하 “사용자 중압배관”이라 한다)은 사업자 중압배관과 직접 연결되어 있어 두 배관이 동일한 압력(0.3~0.8MPa)을 받고 있기 때문에 가스누출 등 사고발생 시 피해정도가 서로 비슷하다.

따라서 산업통상자원부는 가스안전사고를 효율적으로 예방할 수 있도록 사용자 중압배관에 대하여도 매설연장, 사용기간 등 현황을 파악하고 장기 사용한 배관을 대상으로 정밀안전진단 등을 통해 잠재된 위험요소가 있는지를 정밀하게 검사하는 등 사업자 중압배관과 유사한 수준으로 안전관리 하는 것이 바람직하다.

3. 감사결과 확인된 사항

그런데 산업통상자원부는 2015. 12. 31. 등 2회에 걸쳐 한국가스안전공사로부터 안전관리가 체계적으로 이루어지고 있는 사업자 중압배관(20년 이상 사용 배관 202km)을 정밀안전단한 결과 총 1,356개소에서 부식방지를 위해 배관에 피복한 피복재가 손상¹⁷⁾되어 있는 사실을 보고받아 알고 있었으면서도 [표]와 같이 위 공사로 하여금 사용자 중압배관에 대하여 설치단계에서 전체 매설연장의 30% 이상 중간검사¹⁸⁾ 및 완성검사¹⁹⁾를 수행하도록 하고 있을 뿐 사용단계에서 기밀시험, 정밀안전진단 등을 실시하도록 하지 않고 있고 매설배관에 대한 도면 등의 자료를 전산화 하지 않은 채 서류형태로만 가지고²⁰⁾ 있어 매설 총연장 및

16) 사용자 소유·점유 토지의 경계에서 연소기까지의 배관(내관)을 말함

17) 강관은 부식방지를 위해 폴리에틸렌 등으로 피복되어 있고, 추가로 전기방식 등을 이용하여 부식방지를 하고 있으나 피복손상 시 강관 부식으로 인해 가스누출 사고가 발생할 우려가 있음

18) 중간검사는 배관공사 중 배관에 대한 재질검사, 연결부 비파괴 시험 입회 등을 함

19) 완성검사는 배관공사 완료 후 기밀시험, 내압시험 등을 함

사용기간 등의 관리 현황도 제대로 파악하지 못하고²¹⁾ 있다.

[표] 매설 중압배관별 설치·사용단계 안전관리

구분		사용자 중압배관	사업자 중압배관	안전관리 수행 기관
설치단계	중간검사 및 감리	매설배관 설치연장의 30% 이상 중간검사	매설배관 설치연장 100% 시공감리	한국가스안전공사
	완성검사	실시	실시	
사용단계	정기검사	1회/1년	1회/1년	한국가스안전공사, 민간검사기관 ^{주)}
	기밀시험	미실시	1회/5년(15년 이상 시설)	
	정밀안전진단	미실시	1회/5년(20년 이상 시설)	한국가스안전공사

주: 시·도지사가 지정한 민간검사기관

자료: 한국가스안전공사 제출자료 재구성

그 결과 장기간 사용되고 있는 특정가스사용시설의 사용자 중압배관에 피복 손상 등 잠재된 위험요소가 있는지를 알 수 없게 되어 가스 안전사고를 효율적으로 예방하지 못할 우려 있다.

관계기관 의견 산업통상자원부는 특정가스사용시설의 중압배관 연장 등 시설 현황을 파악하고 정밀안전진단 시행 등에 대하여는 비용부담주체, 진단인력·예산 등을 종합적으로 검토하여 결정하겠다고 답변하였다.

조치할 사항 산업통상자원부장관은 가스안전사고를 효율적으로 예방할 수 있도록 특정가스사용시설의 중압배관 연장, 사용기간 등 현황을 파악하고 장기 사용 배관을 대상으로 배관의 피복손상 여부 등 잠재적 위험요인을 파악할 수

20) 「도시가스사업법 시행규칙」 제20조 제4항에 따라 특정가스사용시설의 시공기록, 완공도면 등 자료(제출: 시공자→도시가스사업자→한국가스안전공사), 한국가스공사 등이 관련 자료를 보관하고 정기점검 등에 활용

21) 감사원 감사기간 중 2016년 6월 기준 서울, 인천, 경기 등 수도권 지역에 있는 특정가스사용시설 54,515개를 대상으로 조사한 결과 30.3%인 16,654개가 도시가스를 중압으로 공급받고 있었고 이 중에서 시설을 20년 이상 사용하고 있는 것은 2,296개나 되는데 한국가스안전공사가 매설연장 등을 전산화하지 않아 2,296개 서류를 전부 확인하지 않는 이상 매설연장 등 현황을 알 수 없게 관련 자료를 관리 중

있는 정밀안전진단 등을 실시하여 특정가스사용시설의 안전관리를 강화하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)



감 사 원 통 보

제 목 독성가스 불법유통 확인 등을 위한 검사기준 미흡

소 관 기 관 산업통상자원부

조 치 기 관 산업통상자원부

내 용

1. 업무 개요

산업통상자원부는 「고압가스 안전관리법」 제4조 제4항 및 제20조 제3항 등의 규정에 따라 독성가스²²⁾를 포함한 고압가스의 제조·저장·판매소 및 특정고압가스 사용시설에 대한 시장·기술기준 및 검사기준(이하 “가스시설 검사기준”이라 한다)을 정하고, 한국가스안전공사에게 완성검사, 정기검사 등의 업무를 위탁하여 위 기준에 따라 이를 수행하도록 하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「고압가스 안전관리법」 제4조 제1항 등의 규정에 따르면 고압가스를 제조·저장·판매하려는 자로서 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이상의 시설을 갖춘 자 등은 제조·저장·판매소 마다 취급하려는 고압가스의 종류 등에 대하여 시장·군수 등의 허가²³⁾를 받도록 되어 있다.

22) 「고압가스 안전관리법 시행규칙」 제2조에 따른 아크릴로니트릴 등 31종 및 그 밖에 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도가 100만 분의 5,000 이하인 것, 독성가스 흡입 시 호흡기 및 중추신경계 등에 치명적인 영향을 줄 수 있음

23) 「고압가스 안전관리법 시행령」 제3조 및 제4조의 규정에 따라 산업통상자원부령으로 정하는 일정량(압축가스 500m³, 독성인 경우 100m³) 이상의 고압가스를 저장하려는 경우, 내용적 1리터를 초과하는 용기에 충전된 고압가스를 판매하는 경우 각각 고압가스 저장허가 및 판매허가를 받아야 하며, 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이하(일일 처리능력이 10m³ 미만 등)의 충전설비(독성가스 충전은 허가대상) 등을 갖춘 경우에는 고압가스 제조신고 대상

그리고 「고압가스 안전관리법」 제20조 제1항, 같은 법 시행규칙 제46조 제1항 등의 규정에 따르면 고압가스 제조 또는 저장허가를 받은 자 등을 제외하고 압축모노실란 등 독성가스 15종을 포함한 총 16종²⁴⁾의 특정고압가스를 사용하려는 자는 시장·군수 등에게 특정고압가스 사용신고(총 20종의 특정고압가스 중 위 16종에 포함되지 않는 나머지 4종은 저장능력이 일정 규모 이상인 경우에 신고)를 하도록 되어 있다.

또한 「고압가스 안전관리법 시행규칙」 제23조 제4항 등의 규정에 따르면 고압가스 제조·저장·판매자 및 특정고압가스 사용신고자가 독성가스를 제조·저장·판매 및 사용하려는 경우에는 해당 시설에 제독설비, 중화·이송설비 등 피해저감설비²⁵⁾를 갖추도록 되어 있으며, 고압가스 제조자 또는 판매자가 용기에 독성가스를 충전하거나 이미 충전된 독성가스를 판매하는 경우에는 고압가스 충전 및 판매대장에 그 충전 또는 판매 기록을 작성하고 판매 후 용기 회수 여부를 기록하는 등의 안전관리를 하도록 되어 있다.

따라서 산업통상자원부는 한국가스안전공사로 하여금 고압가스의 제조소 및 판매소에 대한 정기검사 시 고압가스 충전 및 판매대장에 기록된 독성가스 인수자가 해당 가스에 대한 판매 또는 저장허가를 받았는지 점검하도록 가스시설 검사기준을 마련하는 것이 타당하다.

3. 감사결과 확인된 문제

그런데 산업통상자원부는 한국가스안전공사로 하여금 고압가스의 제조소 및

24) 염소 및 암모니아의 경우 액체(액화) 상태로 저장하는 경우 저장능력에 무관하게 신고하여야 하고, 가스 형태로 저장하는 경우에는 저장능력에 따라 신고

25) 독성가스 누출 등에 대비하여 그 피해 확산을 방지하기 위한 설비로서 「고압가스 안전관리법」 제22조의2의 규정에 따라 가스기술기준위원회가 정하는 「고압가스 특정제조 시설·기술·검사·감리·정밀안전검진 기준」 등 가스시설별 상세기준에서 그 설치기준을 정하고 있음

판매소에 대한 정기검사 시 해당 시설이 「고압가스 안전관리법」에서 정한 시설 기준 등에 적합한지 여부만을 점검하도록 할 뿐, 고압가스 충전 및 판매대장에 기록된 독성가스 인수자가 해당 가스에 대한 판매 또는 저장허가를 받았는지 여부를 점검²⁶⁾하도록 가스시설 검사기준을 마련하고 있지 않다.

그 결과 감사원 감사기간(2016. 11. 7.~12. 2.) 중 2016년도 11월 현재 독성가스 저장허가를 받았거나 사용신고를 한 고압가스 저장소 및 특정고압가스 사용 시설 1,198개 중 산업통상자원부, 미래창조과학부, 교육부 산하 한국과학기술원 등 20개 기관의 87개 시설을 대상으로 최근 3년간(2013. 10. 20.~2016. 10. 20.) 독성가스 거래 내역 262건을 조사한 바, [별표] “미허가 독성가스 판매 내역”과 같이 삼염화붕소, 모노메탄, 모노실란, 디보레인 등 4개 종류의 독성가스에 대한 판매허가를 받지 않은 11개 업체가 2013년 2월부터 2016년 10월까지 20차례에 걸쳐 위 독성가스를 공급(총 51병)²⁷⁾받아 2013년 11월부터 2016년 10월까지 15차례에 걸쳐 주식회사 3개에 판매(총 20병)하였다.

이와 같이 독성가스 판매허가를 받지 않은 4개 고압가스 판매자가 고압가스 제조자 또는 판매자 등으로부터 독성가스를 공급받아 저장자(사용자)에게 총 18차례에 걸쳐 총 25병²⁸⁾을 판매한 사실이 확인되었고, 한국가스안전공사는 정기검사 시 검사할 수 있는 근거 기준이 없다는 사유로 위와 같은 불법유통 여부를 확인하지 않고 있어 해당 독성가스에 대한 제독설비, 중화·이송설비 등 안전설비를 제대로 갖추지 않은 고압가스 판매자가 독성가스를 불법 유통하게 함에 따

26) 「고압가스 안전관리법 시행규칙」 제20조 등의 규정에 따라 한국가스안전공사는 5년마다 실시하는 안전관리규정 준수 여부 확인·평가 시 고압가스 충전 및 판매대장을 작성하는지만 확인하고, 이 대장에 기록된 인수자가 허가 등을 받았는지에 대하여는 관련 기준이 없다는 사유로 점검하고 있지는 않음

27) 1병 당 17.1~49L

28) 1병 당 10~93L

라 안전사고 발생 시 피해 확산의 우려가 있다.

관계기관 의견 산업통상자원부는 독성가스 불법유통 근절을 위해 고압가스의 제조소 또는 판매소에 대한 정기검사 시 불법유통 여부를 검사할 수 있도록 제도를 개선하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 산업통상자원부장관은 한국가스안전공사로 하여금 고압가스의 제조소 및 판매소에 대한 정기검사 시 고압가스 충전 및 판매대장에 기록된 인수자가 해당 가스에 대한 판매 또는 저장허가 등을 받았는지 검사하도록 하는 방안을 마련하시기 바랍니다. (통보)

